

DOCKET NO.: 258084US0PCT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Jun OYABU et al.  
SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION  
FILED: HERewith  
INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/02773  
INTERNATIONAL FILING DATE: March 10, 2003  
FOR: PLASMA PROCESSING APPARATUS

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313

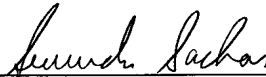
Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<b><u>COUNTRY</u></b>	<b><u>APPLICATION NO</u></b>	<b><u>DAY/MONTH/YEAR</u></b>
Japan	2002-065265	11 March 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/02773. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Norman F. Oblon  
Attorney of Record  
Registration No. 24,618  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

Customer Number

**22850**

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 08/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE10.03.03  
#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年 3月11日

出願番号  
Application Number:

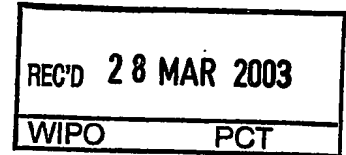
特願2002-065265

[ST.10/C]:

[JP2002-065265]

出願人  
Applicant(s):

東京エレクトロン株式会社

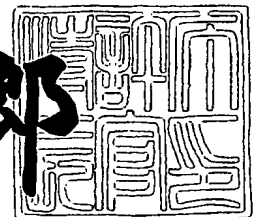


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 1月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3002991

【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP012119

【提出日】 平成14年 3月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C23C 4/10  
C23C 14/00

【発明の名称】 プラズマ処理装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター  
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 大藪 淳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター  
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 興石 公

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代表者】 東 哲郎

【代理人】

【識別番号】 100081880

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 敏彦

【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007065

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマ処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理容器内でプラズマを励起して被処理物の表面を微細加工するプラズマ処理装置において、前記処理容器の内壁の表面及び前記処理容器内に配された処理室内部品（内部品）の表面の少なくとも一方の表面が所定面積に亘って  $Y_2O_3$  溶射被膜で被覆されていることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 2】 前記所定面積は  $0.65\text{ m}^2$  以上であることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマ処理装置。

【請求項 3】 前記所定面積は  $0.91\text{ m}^2$  以上であることを特徴とする請求項 2 記載のプラズマ処理装置。

【請求項 4】 前記処理室内部品は上部電極又は下部電極から成ることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 5】 コンタクトプロセスに用いられることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 6】 セルフアラインコンタクトプロセスに用いられることを特徴とする請求項 5 記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

プラズマ処理装置、例えばプラズマエッチング処理装置は、半導体製造工程において被処理体である半導体ウェハ等の表面の微細加工を行うために使用されている。

【0003】

従来のプラズマエッチング処理装置は、エッチング反応ガスが導入される処理容器と、処理容器内において互いに対向して平行に配された処理室内部品として

の上部電極及び下部電極とを備える。下部電極の上には半導体ウェハが配置され、この電極に高周波電力を印加することにより励起されて上部電極及び下部電極間に発生したプラズマによってエッチング反応ガスを解離させ、これにより生じたラジカル成分によって半導体ウェハをエッチングする。一般的に、下部電極はアルミニウムで構成され、上部電極はカーボンによって構成される。

#### 【0004】

処理容器の内壁や処理室内部品の材料としては、 $Al_2O_3$ （アルミナ）製セラミック、 $SiO_2$ 、 $Qz$ （石英）、 $C$ （カーボン）等が用いられているのに対して、処理容器内に導入される処理ガスとしては、 $CF$ （フロロカーボン）系ガスが広く使用されている。この場合、処理容器の内壁や処理室内部品の表面には、 $CF$ 系ガスのプラズマ処理による反応副生成物である $CF_2$ 系ポリマーが生成される。

#### 【0005】

斯かる $CF_2$ 系ポリマーの堆積により形成されたデポジションは、処理容器の内壁からパーティクルとして剥離して飛散し、ついには被処理物としての半導体ウェハに固着し、その結果、製品歩留まり率を低下させる。

#### 【0006】

上記デポジションの堆積を抑制するためには、従来は処理容器の内壁を $200 \sim 300^\circ C$ に加熱したり、堆積したデポジションを除去するために処理容器の内壁の定期クリーニングの頻度を増すことが行われていた。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、処理容器の内壁の $220 \sim 300^\circ C$ への加熱は、断熱構造化による処理装置の大型化、加熱のための電力使用量の増大、コスト高をもたらし、さらには、定期クリーニングの頻度の増大は、労力の増大やそのために時間がかかるという問題がある。

#### 【0008】

本発明の目的は、処理室内における $CF$ 系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができるプラズマ処理装置を提供することにある。

## 【 0 0 0 9 】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載のプラズマ処理装置は、処理容器内でプラズマを励起して被処理物の表面を微細加工するプラズマ処理装置において、前記処理容器の内壁の表面及び前記処理容器内に配された処理室内部品の表面の少なくとも一方の表面が所定面積に亘って  $Y_2O_3$  溶射被膜で被覆されていることを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

請求項 1 記載のプラズマ処理装置によれば、処理容器の内壁の表面及び処理容器内に配された処理室内部品の表面の少なくとも一方の表面が所定面積に亘って  $Y_2O_3$  溶射被膜で被覆されているので、 $Y_2O_3$  溶射被膜と CF 系ポリマーとを反応させることができ、もって処理室内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができる。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 2 記載のプラズマ処理装置は、請求項 1 記載のプラズマ処理装置において、前記所定面積は  $0.65\text{ m}^2$  以上であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 2 記載のプラズマ処理装置によれば、所定面積が  $0.65\text{ m}^2$  以上であるので、装置が直径  $200\text{ mm}$  程度以下の被処理物用の場合に処理室内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を確実に低減することができる。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 3 記載のプラズマ処理装置は、請求項 2 記載のプラズマ処理装置において、前記所定面積は  $0.91\text{ m}^2$  以上であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 3 記載のプラズマ処理装置によれば、所定面積が  $0.91\text{ m}^2$  以上であるので、装置が直径  $300\text{ mm}$  程度以下の被処理物用の場合に処理室内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を確実に低減することができる。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 4 記載のプラズマ処理装置は、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の

プラズマ処理装置において、前記処理室内部品は上部電極又は下部電極から成ることを特徴とする。

## 【0016】

請求項4記載のプラズマ処理装置によれば、処理室内部品は上部電極又は下部電極から成るので、 $Y_2O_3$ 溶射被膜とCF系ポリマーとを有効に反応させることができ、もって処理室内におけるCF系ポリマーのデポジションの堆積を有効に低減することができる。

## 【0017】

請求項5記載のプラズマ処理装置は、請求項1乃至4のいずれか1項に記載のプラズマ処理装置において、コンタクトプロセスに用いられることを特徴とする。

## 【0018】

請求項5記載のプラズマ処理装置によれば、コンタクトプロセスに用いられるので、シリコンナイトライド及び下地シリコンに対する選択比を向上させることができる。

## 【0019】

請求項6記載のプラズマ処理装置は、請求項5記載のプラズマ処理装置において、セルフアラインコンタクトプロセスに用いられることを特徴とする。

## 【0020】

## 【発明の実施の形態】

本発明者は、上記目的を達成すべく鋭意研究を行った結果、処理容器内でプラズマを励起して被処理物の表面を微細加工するプラズマ処理装置において、処理容器の内壁の表面及び処理容器内に配された処理室内部品の表面の少なくとも一方の表面が所定面積、好ましくは $0.65\text{ m}^2$ 以上、さらに好ましくは $0.91\text{ m}^2$ 以上に亘って $Y_2O_3$ 溶射被膜で被覆されていると、 $Y_2O_3$ 溶射被膜とCF系ポリマーとを反応させることができ、もって処理室内におけるCF系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができることを見出した。

## 【0021】

また、本発明者は、上部電極又は下部電極の表面が $Y_2O_3$ 溶射被膜で被覆され



ていると、 $Y_2O_3$ 溶射被膜とCF系ポリマーとを有効に反応させることができ、もって処理室内におけるCF系ポリマーのデポジションの堆積を有効に低減することができることを見出した。

【0022】

本発明は、上記研究の結果に基づいてなされたものである。

【0023】

以下、本発明の実施の形態に係るプラズマ処理装置を詳述する。

【0024】

図1は、本発明の実施の形態に係るプラズマ処理装置の概略構成を示す図である。

【0025】

図1において、プラズマエッチング処理装置1は、中に処理室2を画成すべく直径が下部において大きく上部において小さいプラズマ処理容器3を備える。プラズマ処理容器3は、その上部において環状の永久磁石4が外嵌されている。

【0026】

プラズマ処理容器3は、その頂部内側に下向きの凹部5を有し、底部の中央部において開口12を有する。プラズマ処理容器3は、アルマイト処理されたアルミニウム製の外壁部3a、及び $Al_2O_3$ セラミック製の内壁部3bの2層構造をなす。

【0027】

プラズマ処理容器3において、頂部の凹部5は複数の孔10がつけられた上部電極11で閉鎖され、底部の開口12は、該底部から立設されたステンレス等の導電性材料製のベローズ14を介して排気リング16等によって閉鎖されている。ベローズ14は、プラズマ処理容器3の底部に立設された第1のベローズカバー15と、第1のベローズカバー15に嵌合するように排気リング16に固定された第2のベローズカバー17によって保護されている。

【0028】

排気リング16はその中央部に下部電極21を有し、下部電極21の下面には、プラズマ処理容器3の下方から延びると共に、酸化処理されたAl等の導電性

材料製の管状部材 22 と、管状部材 22 内に收容されていると共に下部電極 21 を図中 A 方向に昇降させる昇降軸 23 が固定されている。下部電極 21 は、その下面及び側面が電極保護部材 24 で保護され、さらに電極保護部材 24 は、その下面及び側面が導電性部材 25 で覆われている。昇降軸 23 には、整合器 26 を介して高周波電源 27 が接続されている。

## 【0029】

下部電極 21 の上面周囲にはインシュレータリング 31 が配され、インシュレータリング 31 の内側において下部電極 21 の上面には、静電チャック 32 が配されている。また、インシュレータリング 31 の上にはフォーカスリング 33 が配され、フォーカスリング 33 の内側において静電チャック 32 の上には、被処理物としての半導体ウェハ 34 が載置される。

## 【0030】

上部電極 11、第 1 のベローズカバー 15、第 2 のベローズカバー 17、排気リング 16、下部電極 21、電極保護部材 24、インシュレータリング 31、静電チャック 32、及びフォーカスリング 33 は、処理室内部品を構成する。

## 【0031】

プラズマ処理容器 3 は、その頂部にガス供給口 51 を有し、このガス供給口には流量調整弁 52 及び開閉弁 53 を介して処理室 2 内への処理ガス供給のためのガス供給源 54 が接続され、且つその底部に排気口 55 を有し、この排気口 55 には、処理室 2 内を真空引きする真空ポンプ 56 が接続されている。プラズマ処理容器 3 は、さらに、その下部側部に、半導体ウェハ 34 を搬入出するための被処理物搬送口 57 を備える。

## 【0032】

また、プラズマ処理容器 3 の内壁部 3b の表面には  $Y_2O_3$  溶射被膜 41 が被覆されており、この  $Y_2O_3$  溶射被膜 41 は接地されている。

## 【0033】

このように構成されたプラズマエッチング処理装置 1 は、不図示の駆動機構によって昇降軸 23 を矢印 A 方向に移動させて半導体ウェハ 34 の位置調整を行う。高周波電源 27 により昇降軸 23 を介して、例えば、13.56MHz の高周

波電力を下部電極 21 に印加する。

【0034】

さらに、真空ポンプ 56 により処理室 2 を所定の真空雰囲気减压し、ガス供給源 54 からガス供給口 51 を介して CF 系ガスを含む処理ガスを処理室 2 に導入すると、上部電極 11 と下部電極 21 との間にグロー放電が生じて処理ガスがプラズマ化される。これにより、マスキングされている半導体ウエハ 34 に所望の微細加工が施される。この際、プラズマによる CF 系ガスの分解成分から生成される CF 系ポリマーの固体粒子が飛散するが、プラズマ処理容器 3 の内部壁 3b の表面には  $Y_2O_3$  溶射被膜 41 が被覆されているので、内壁部 3b 及び処理室内部品の表面への CF 系ポリマーのデポジションの堆積は防止される。

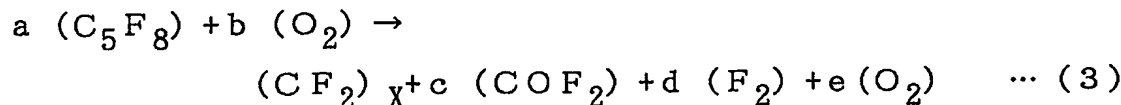
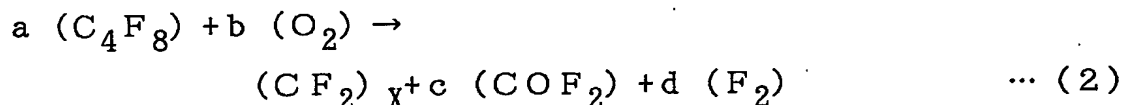
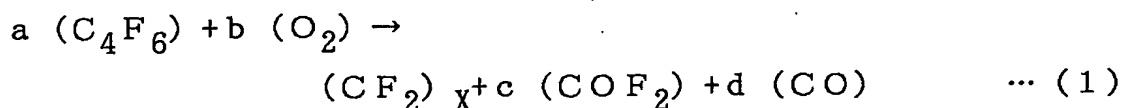
【0035】

以下、 $Y_2O_3$  溶射被膜 41 が処理室 2 内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を抑制するメカニズムを詳述する。

【0036】

プラズマ処理において  $C_4F_6$ 、 $C_4F_8$ 、 $C_5F_8$  を CF 系ガスとして用いる場合には、必ず  $O_2$  を併用するのでデポジションたる  $CF_2$  ポリマーは以下の式 (1) ~ (3) で示されるように生成される。

【0037】

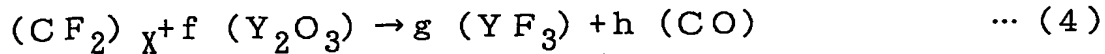


但し、X, a, b, c, d, e は自然数である。

【0038】

上記のように生成した  $CF_2$  ポリマーは、内部壁 3b に溶射被膜 41 として被覆された  $Y_2O_3$  と以下に示すように反応する。

【0039】



但し、X, f, g, hは自然数である。

【0040】

式(4)で示した $CF_2$ ポリマーと $Y_2O_3$ との反応により、内部壁3b及び処理室内部品における $CF_2$ ポリマーのデポジションの堆積を低減することができる。

【0041】

図2は、 $Y_2O_3$ 溶射被膜41が被覆された内壁部3bの表面積とCF系ガス流量との関係を示したグラフである。

【0042】

図2のグラフの関係式は、以下のように得られた。

【0043】

処理室2内を流れるCF系ガスの流量がA (sccm)、即ち $7.44 \times 10^{-7} A$  (mol/sec)であるとき、真空ポンプ56の排気能力と処理室2内を流れるCF系ガスのFに相当する質量との関係から、CF系ガスの流量の20%である

$$7.44 \times 10^{-7} A \times 0.2 = 1.49 \times 10^{-7} A \text{ (mol/sec)}$$

の流量に相当するモル数のCF系ガスが処理室2に残る。

【0044】

また、式(1)～(3)中の $CF_2$ ポリマーの重合度Xに対するaの比がCF系ガスが $CF_2$ ポリマーに全て変換されたとしても2であること、及び式(4)中の $CF_2$ ポリマーの重合度Xに対するfの比は3であることから、単位時間当りに必要な $Y_2O_3$ 溶射被膜41のモル数は、処理室2に残るCF系ガスの流量に相当するモル数の66% ( $2 \times 1 / 3$ )にあたる、

$$1.49 \times 0.66 = 9.92 \times 10^{-8} A \text{ (mol/sec)}$$

である。

【0045】

また、 $CF_2$ ポリマーが $Y_2O_3$ 溶射被膜41にデポジションする割合は、(側壁60の表面積) / ((上下部電極11, 21の表面積) + (側壁60の表面積)

)) で表わされ、最小でも 8% (上部電極 11 と下部電極 21 の距離 20 mm) であること及び  $Y_2O_3$  溶射被膜 41 の寿命として側壁 60 の構成部品の寿命に相当する 1000 時間は少なくとも必要であることから、 $CF_2$  ポリマーのデポジションを回避するための  $Y_2O_3$  溶射被膜 41 の必要モル数は、

$$9.92 \times 10^{-8} A \times 0.08 \times 1000 \times 3600 = 0.029 A \text{ (mol)}$$

)

となる。

【0046】

また、 $Y_2O_3$  の分子量は約 226 であることから、 $CF_2$  ポリマーのデポジションを回避するための  $Y_2O_3$  溶射被膜 41 の必要質量は、

$$0.029 A \times 226 = 6.554 A \text{ (g)}$$

となる。

【0047】

さらに、 $Y_2O_3$  溶射被膜 41 の厚さが 0.01 cm であること及び  $Y_2O_3$  の比重が 5 ( $g/cm^3$ ) であることから、 $Y_2O_3$  溶射被膜 41 が被覆された内壁部 3b の表面積  $S$  は

$$S = 6.554 A / (0.01 \times 5) \text{ (cm}^2\text{)}$$

となり、図 2 の関係式  $S = 131 A$  が得られる。

【0048】

図 2 において、直径 200 mm 程度以下の半導体ウェハ用装置の場合、 $CF$  系ガス流量は最大 50 sccm 程度 (sccm は基準温度における体積流量  $cm^3/min$  である) であることから、 $Y_2O_3$  溶射被膜 41 が被覆される内壁部 1b の表面積は、 $0.65 m^2$  以上であるのが好ましい。

【0049】

また、直径 300 mm 程度以下の半導体ウェハ用装置の場合、 $CF$  系ガス流量は最大 70 sccm 程度であることから、 $Y_2O_3$  溶射被膜 41 が被覆される内壁部 1b の表面積は、 $0.91 m^2$  以上であるのが好ましい。

【0050】

本実施の形態によれば、処理室 2 の内壁部 3b がプラズマに曝される領域の広

い面積に亘って $Y_2O_3$ 溶射被膜 4 1 で被覆されているので、内壁部 3 b の $Y_2O_3$ 溶射被膜 4 1 と C F 系ポリマーとを反応させることができ、もって処理室 2 内における C F 系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができる。

#### 【 0 0 5 1 】

本実施の形態では、 $Y_2O_3$ 溶射被膜 4 1 を内部壁 3 b の表面に被覆したが、これに限定されることはなく、処理室内部品、特に、C F 系ガスをプラズマ化する上部電極 1 1、下部電極 2 1 の表面に $Y_2O_3$ 溶射被膜 4 1 を被覆すると、生成した C F 系ポリマーと $Y_2O_3$ とをより有効に反応させることができ、もって処理室 2 内における C F 系ポリマーのデポジションの堆積をより有効に低減することができる。

#### 【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態では、プラズマエッチング処理容器 3 の外周に永久磁石 4 を配設した磁場アシスト方式のプラズマエッチング処理装置 1 を例に説明したが、これに限定されるものではなく、他の方式、例えば、永久磁石 4 を設ける代わりに、上部電極 1 1 及び下部電極 2 1 の双方に高周波電力を印加してプラズマを発生させるイオンアシスト方式のプラズマエッチング処理装置 1 についても同様に適用できることができるのはいうまでもない。

#### 【 0 0 5 3 】

##### 【実施例】

以下、プラズマ処理容器 3 の内壁部 3 b の表面に $Y_2O_3$ 溶射被膜 4 1 が被覆された本発明のプラズマエッチング処理装置 1 及び従来のプラズマエッチング処理装置を用いたときの処理室 2 内のパーティクルの数と高周波電源 2 7 による高周波電力印加時間との関係の比較検討結果を示す。

#### 【 0 0 5 4 】

この検討は、真空ポンプ 5 6 として排気速度が $1.3\text{ m}^3/\text{sec}$ のターボ分子ポンプを用いて行い、処理室 2 の内壁部 3 b の表面に表面積 $0.7\text{ m}^2$ に亘って $Y_2O_3$ 溶射被膜 4 1 を被覆して行った。

#### 【 0 0 5 5 】

本実施例では、処理室 2 の G N D 電位の部位、即ち内壁部 3 b に上記 $Y_2O_3$ 溶

射被膜 4 1 を被覆するように構成しているが、少なくとも上部電極 1 1 と下部電極 2 1 に挟まれる処理空間及びその近傍空間の GND 電位の部位、即ち側壁 6 0 付近に  $Y_2O_3$  溶射被膜 4 1 を形成することが好ましい。

## 【 0 0 5 6 】

図 3 は、図 1 における処理室 2 内のパーティクルの数と高周波電源 2 7 による高周波電力印加時間との関係を示すグラフである。

## 【 0 0 5 7 】

図 3 において、折れ線 A は、従来のプラズマエッチング処理装置の場合、折れ線 B は、内壁部 3 b に  $Y_2O_3$  溶射被膜 4 1 が被覆された本発明のプラズマエッチング処理装置 1 の場合を夫々示す。

## 【 0 0 5 8 】

折れ線 A で示されるように、従来のプラズマエッチング処理装置の場合は、高周波電力印加時間が経過すると共に、パーティクルの数が急激に増加し、5 時間経過時に約 3 0 個、1 0 時間経過時に約 2 2 0 個、1 5 時間経過時には約 3 3 0 個となる。1 5 時間経過時以降の測定は行っていないが、さらに増加すると予想される。

## 【 0 0 5 9 】

これに対して、折れ線 B で示されるように、内壁部 3 b に  $Y_2O_3$  溶射被膜 4 1 が被覆された本発明のプラズマエッチング処理装置 1 の場合は、高周波電力印加時間が経過してもパーティクルの数が急激に増加せず、1 7 5 時間に亘ってほぼ 2 0 個以下であり、最高でも 4 0 個以下に抑えられている。

## 【 0 0 6 0 】

この検討結果に示されるように、処理室 2 の内壁部 3 b に  $Y_2O_3$  溶射被膜 4 1 を被覆することにより、処理室 2 内のパーティクルの数を低減すること、即ち、内部壁 3 b 及び処理室内部品における C F 系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができることが分かる。

## 【 0 0 6 1 】

また、本発明のプラズマエッチング処理装置 1 は、処理室 2 内におけるデポジションの堆積が低減されたことにより、定期クリーニングを行う間隔を従来の 3

0 時間から 1 5 0 時間に延長することができる。

【 0 0 6 2 】

さらに、排気速度がより大きい大型化されたターボ分子ポンプ、例えば排気速度が  $2.2 \text{ m}^2 / \text{sec}$  のターボ分子ポンプを用いると、処理室 2 内に浮遊する CF 系の微小なデポジションや分解された CO 等を処理室 2 内に滞留させることなく、速やかに処理室 2 の外へ排出することができるので、処理室 2 内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積をさらに低減することができる。

【 0 0 6 3 】

上述した本発明のプラズマエッチング処理装置 1 をコンタクトプロセス、特にセルフアラインコンタクトプロセスに用いた場合、式 (4) で発生する CO は、CF 系ガスがプラズマによって解離した際生じる活性種のフッ素ラジカル ( $\text{F}^*$ ) を失活させ、SiN (シリコンナイトライド) 及び下地 Si (シリコン) に対する選択比を向上させることができる。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、請求項 1 記載のプラズマ処理装置によれば、処理容器の内壁の表面及び処理容器内に配された処理室内部品の表面の少なくとも一方の表面が所定面積に亘って  $\text{Y}_2\text{O}_3$  溶射被膜で被覆されているので、 $\text{Y}_2\text{O}_3$  溶射被膜と CF 系ポリマーとを反応させることができ、もって処理室内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができる。

【 0 0 6 5 】

請求項 2 記載のプラズマ処理装置によれば、所定面積が  $0.65 \text{ m}^2$  以上であるので、装置が直径 200 mm 程度以下の被処理物用の場合に処理室内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を確実に低減することができる。

【 0 0 6 6 】

請求項 3 記載のプラズマ処理装置によれば、所定面積が  $0.91 \text{ m}^2$  以上であるので、装置が直径 300 mm 程度以下の被処理物用の場合に処理室内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を確実に低減することができる。

【 0 0 6 7 】



請求項 4 記載のプラズマ処理装置によれば、処理室内部品は上部電極又は下部電極から成るので、 $Y_2O_3$ 溶射被膜と CF 系ポリマーとを有効に反応させることができ、もって処理室内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を有効に低減することができる。

【 0 0 6 8 】

請求項 5 記載のプラズマ処理装置によれば、コンタクトプロセスに用いられるので、シリコンナイトライド及び下地シリコンに対する選択比を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係るプラズマ処理装置の概略構成を示す図である。

【図 2】

$Y_2O_3$ 溶射被膜 4 1 が被覆された内壁部 3 b の表面積と CF 系ガス流量との関係を示したグラフである。

【図 3】

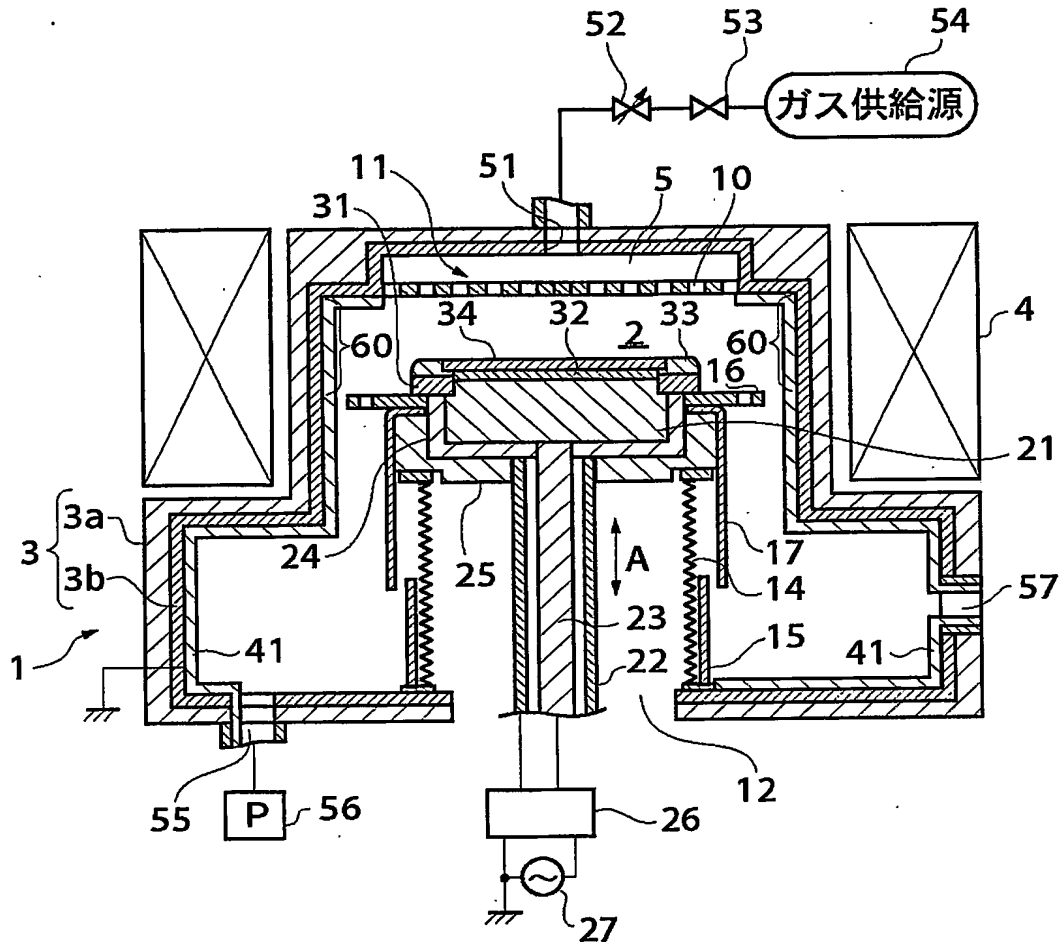
図 1 における処理室 2 内のパーティクルの数と高周波電源 2 7 による高周波電力印加時間との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

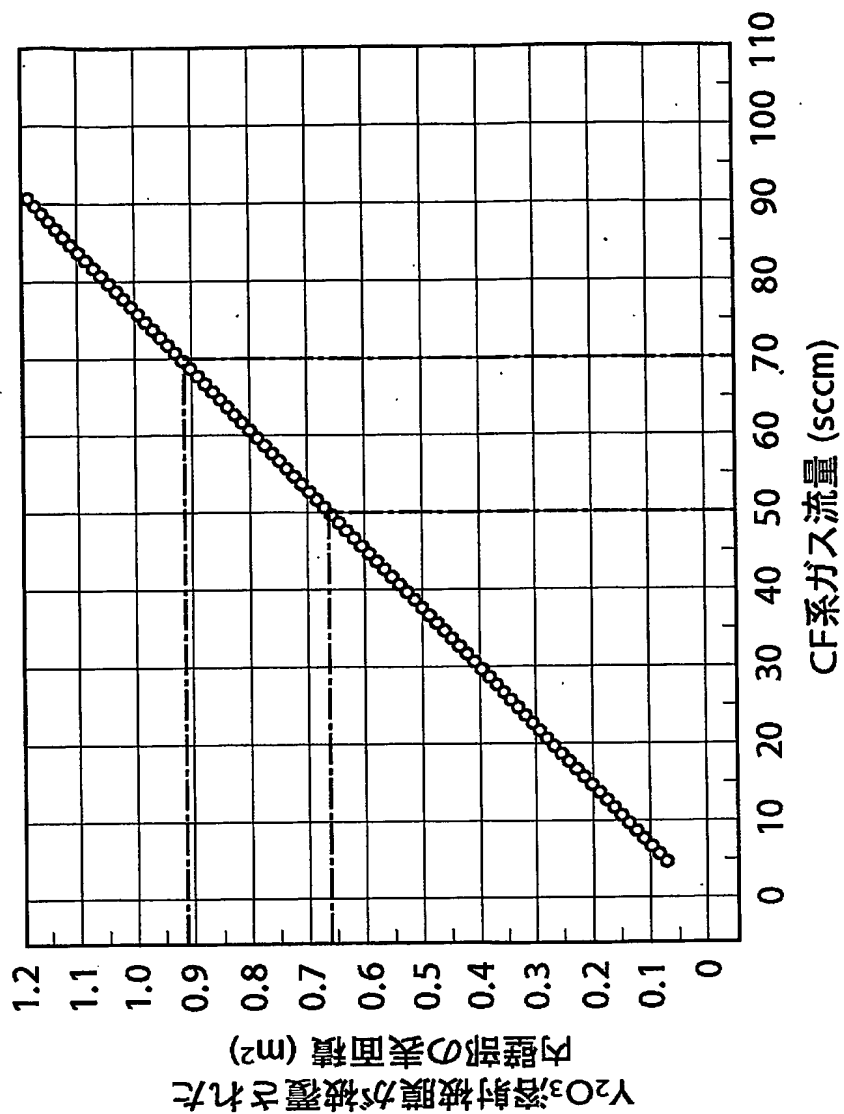
- 1 プラズマエッチング処理装置
- 2 処理室
- 3 プラズマ処理容器
- 3 b 内壁部
- 3 4 半導体ウエハ
- 4 1  $Y_2O_3$ 溶射被膜

【書類名】 図面

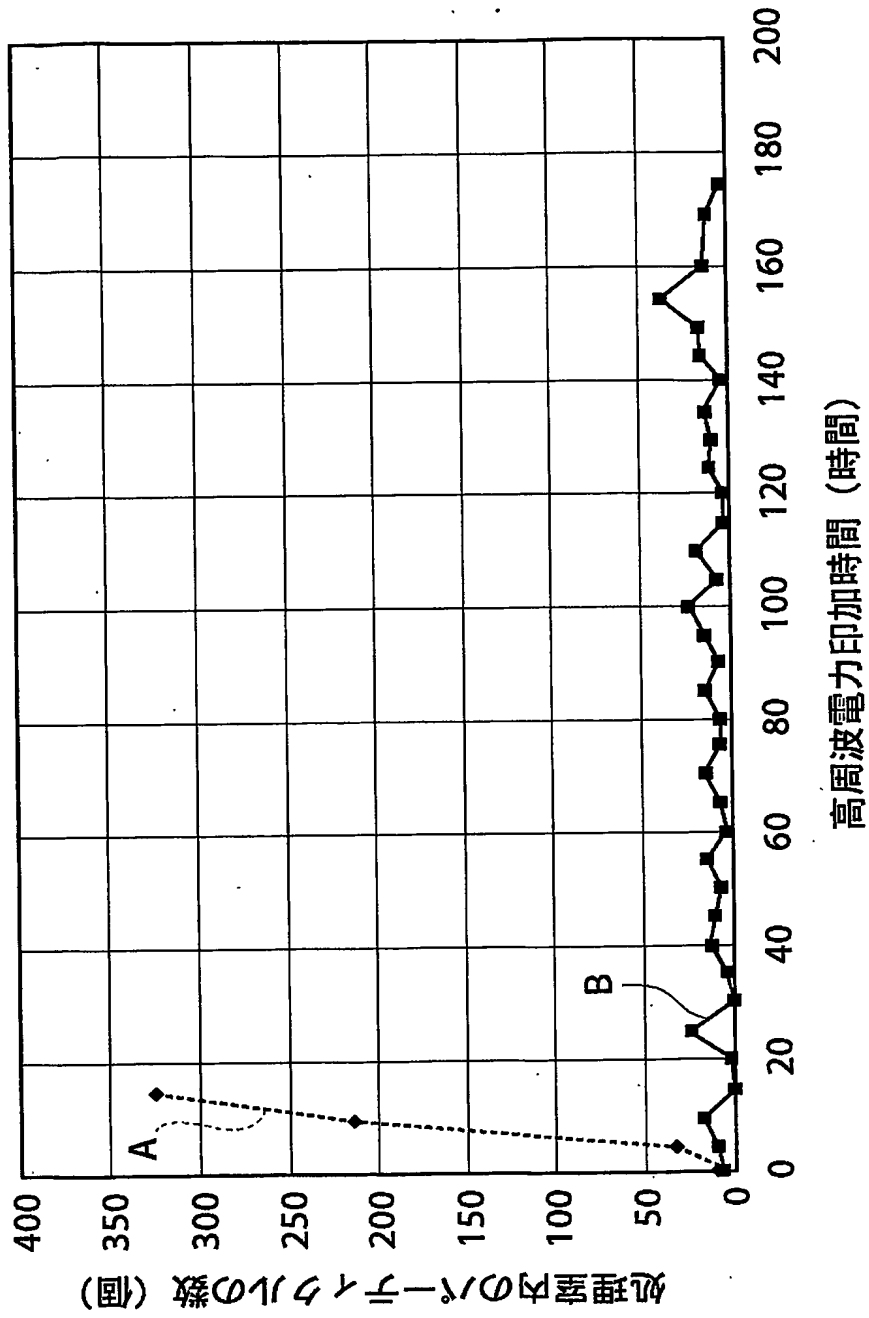
【図 1】



【図 2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 処理室内におけるＣＦ系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができるプラズマ処理装置を提供する。

【解決手段】 プラズマエッチング処理装置１は、中に処理室２を画成すべく直径が下部において大きく上部において小さいプラズマ処理容器３を備える。処理室２が所定の真空雰囲気减压され、ＣＦ系ガスを含む処理ガスが処理室２に導入されると、処理ガスがプラズマ化され、半導体ウエハ３４に所望の微細加工が施される。プラズマによるＣＦ系ガスの分解成分から生成されるＣＦ系ポリマーの固体粒子が飛散して内壁部３ｂ及び処理室内部品の表面に固着してＣＦ系ポリマーのデポジションが堆積するのを防止するためプラズマ処理容器３の内壁部３ｂの表面には所定面積に亘って $Y_2O_3$ 溶射被膜４１が被覆されている。

【選択図】 図１

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000219967]

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社